



Horti Telen

In het HortiHotel van Grow wordt er geteeld onder gecontroleerde omstandigheden. Een van de variabelen waar mee wordt geëxperimenteerd is de hoeveelheid zuurstof in de ruimte. Waarom eigenlijk? Omdat telen onder zuurstofarme omstandigheden heeft twee belangrijke voordelen.

Over het nut van doseren van CO₂ in de kas hoeven we het niet meer te hebben. Dat weet u namelijk al lang. We beïnvloeden door CO₂-dosering de samenstelling van de kaslucht. Er zijn echter andere manieren om deze gassamenstelling in de kas te beïnvloeden ten gunste van het gewas. In het HortiHotel, waar er geteeld wordt in een gasdichte klimaatkamer, kan dat relatief gemakkelijk plaatsvinden. Maar eerst even de basiskennis bijspijkeren.

RUBISCO

Heel simpel gesteld kun je zeggen dat fotosynthetische assimilatie plaatsvindt doordat CO₂ wordt gefixeerd. Dat gebeurt met behulp van het voor de fotosynthese essentiële enzym rubisco (ribulose 1-5 bifosfaat carboxylase oxygenase). Dit enzym, kenners zien het al aan de wetenschappelijke naam, is in staat om de CO₂ moleculen te fixeren. Echter, hetzelfde enzym kan ook O₂ fixeren. Als er zuurstof wordt gefixeerd vindt er dissimilatie plaats. Je wilt dus dat de kans dat er CO₂ wordt gefixeerd groter

is dan de kans dat er O₂ wordt gefixeerd. Middel om dat te bereiken is om er voor te zorgen dat de deeltjesdruk van de CO₂ wordt verhoogd ten opzichte van de deeltjesdruk van de O₂. In de dagelijkse praktijk in een willekeurige kas komt het er op neer dat je de ratio tussen CO₂ en O₂ ten gunste van CO₂ probeert te beïnvloeden. Kortom, je haalt zuurstof weg, of je doseert extra CO₂ in de kas.

SCRUBBEN

'Dat laatste is de makkelijkste manier,' zegt Gerjo Engbers van de firma Grow. 'Maar het kan anders. Je kunt namelijk ook zuurstof uit het klimaat filteren. Dat doe je door te 'scrubben'. Je stuurt de lucht door een koolfilter waarin de zuurstof gefixeerd wordt. Naarmate je dit proces herhaalt, wordt de zuurstofconcentratie steeds lager. Gewone buitenlucht bevat 21 procent zuurstof. Na een tijdje scrubben (afhankelijk van het volume) kom je rond de 8 procent zuurstof. Dit noemen we Low Oxygen (LO). Ga je nog verder, kom je bij zo'n 3 procent

Hotel

zonder zuurstof

uit. Dat noemen we Ultra Low Oxygen (ULO). De deeltjesdruk verandert dan steeds meer ten gunste van CO₂. Dat heeft dus een positieve invloed op de assimilatie in het gewas.'

Klinkt interessant, maar is het klassieke doseren van CO₂ niet veel eenvoudiger?

'Ja,' zegt Gerjo, 'en mijn methode is op dit moment alleen praktisch toepasbaar in een gasdichte locatie zoals een HortiHotel, dus niet direct toepasbaar in een gewone kas.'

Waarom is de methode dan toch interessant?

PESTICIDE

'Planten kunnen prima zonder zuurstof,' zegt Gerjo, 'maar luizen, spint en andere insecten kunnen dat absoluut niet. Eventueel aanwezige insecten leggen dus meteen het loodje in zo'n zuurstofarme omgeving. Een ULO, of zelfs LO-omgeving kun je dus rustig vergelijken met een zeer krachtig pesticide. Het gewas groeit in een zeer schone en gewasbeschermingsarme omgeving op.'

Maar hoe kun je dan met je gewas werken?

'Dat is inderdaad een goede vraag,' zegt Gerjo. 'Als je de ruimte in zou stappen is het zo afgelopen met je, door het zuurstofgebrek. Je moet dus zoveel mogelijk gebruik maken van automatisering. Irrigatiesystemen en robots kunnen er voor zorgen dat je de kas niet dagelijks hoeft te betreden, maar vroeg of laat moet je er toch in. Dat kan alleen als je de hoeveelheid zuurstof weer laat oplopen naar 21 procent.'

Afhankelijk van hoe vaak je de teeltruimte in moet, ben je dus vaak bezig met het zuurstofniveau richting die 8 of 3 procent te brengen. Is dat wel efficiënt?

'Dat hangt af van je pull-down tijd,' zegt Gerjo. 'Dat is de tijd die nodig is om van luchtcondities naar een bepaalde streef-gassamenstelling te gaan. Als je alleen kunt scrubben, is die pull-down tijd vaak te lang. We hebben dus een andere methode bedacht om die tijd te verkorten.'

Door simpelweg stikstof (N₂) in de klimaatkamer te brengen wordt zuurstof verdreven. Dit proces verloopt vele malen sneller dan het zuurstofscrubben alleen. Maar hiermee verdrijf je ook het CO₂, en dat zal dus weer toegevoegd moeten worden. Als eenmaal de juiste waarden (O₂-concentratie) bereikt zijn kan het scrubben worden ingezet om deze waarden te behouden. 'Planten produceren zuurstof, dus je zult moeten blijven scrubben,' weet Gerjo. 'Maar de resultaten wijzen uit dat het principe goed werkt. Er vindt namelijk een goede assimilatie plaats. Dat is dus, naast het evidente 'pesticide-voordeel', een andere reden om dit systeem verder te ontwikkelen.'

Het HortiHotel is een samenwerking tussen Grow Technology B.V. Geerlofs Koeltechniek B.V. en Sercom Regeltechniek B.V.

Het enzym rubisco is ook in evolutionair opzicht een interessante stof. Het heeft twee functies, zoals hiernaast is uitgelegd: de carboxylatie, waarbij CO₂ wordt vastgelegd, en wordt omgevormd tot waardevolle suikers, en de oxygenatie, waarbij juist omgekeerd zuurstof wordt geproduceerd. Toen het enzym onstond was de zuurstofconcentratie op aarde zo laag dat deze laatste functie nog nodig was om het assimilatieproces te laten verlopen. Dat is nu, althans van uit het gezichtspunt van de plant, niet langer het geval. In de huidige tijd is zuurstof geen beperkende factor meer, waardoor deze functie parasitair is geworden. Het gebruikt immers het koolstof dat juist gefixeerd werd. Het werkt dus de assimilatie tegen. Sommige planten hebben daar iets op gevonden en scheiden beide aspecten van elkaar in de tijd: 's nachts zet de plant de huidmondjes open en slaat alvast CO₂ op voor gebruik overdag.